

(19) KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

## KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: **1020020058627 A**  
 (43)Date of publication of application: **12.07.2002**

(21)Application number: **1020000086741**  
 (22)Date of filing: **30.12.2000**

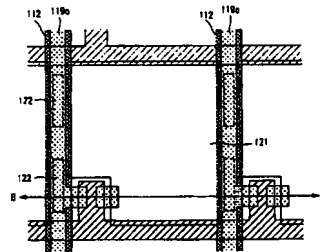
(71)Applicant: **LG.PHILIPS LCD CO., LTD.**  
 (72)Inventor: **KIM, JEONG HYEON  
 SEO, HYEON SIK**

(51)Int. CI **G02F 1/136**

## (54) METHOD OF FABRICATING TFT LIQUID CRYSTAL DISPLAY PANEL

## (57) Abstract:

**PURPOSE:** A method of fabricating a TFT liquid crystal display panel is provided to connect a black matrix and a data line through a contact hole in a TOC type TFT-LCD structure to reduce parasitic capacitance. **CONSTITUTION:** Black matrix patterns (112) are formed on a substrate, and a color filter is formed between neighboring black matrix patterns. A gate line and an insulating layer are formed on the color filter. The insulating layer on the black matrix is selectively removed. A data line(119a) is formed on the black matrix to be connected with the black matrix through the removed portion(122) of the insulating layer. A thin film transistor is formed at the intersection of the gate line and the data line. A pixel electrode(121) connected to the thin film transistor is formed.



copyright KIPO 2003

## Legal Status

Date of request for an examination (20051215)  
 Notification date of refusal decision (00000000)  
 Final disposal of an application (application)  
 Date of final disposal of an application (00000000)  
 Patent registration number ( )  
 Date of registration (00000000)  
 Number of opposition against the grant of a patent ( )  
 Date of opposition against the grant of a patent (00000000)  
 Number of trial against decision to refuse ( )  
 Date of requesting trial against decision to refuse ( )

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup> (11) 공개번호 특2002-0058627  
G02F 1/136 (43) 공개일자 2002년07월12일

(21) 출원번호 10-2000-0086741  
(22) 출원일자 2000년12월30일  
(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사  
서울 영등포구 여의도동 20번지  
(72) 발명자 김정현  
경기도군포시산본동세종아파트650-1101  
서현식  
경기도안양시동안구비산동308-3효성상아빌라3-202  
(74) 대리인 김용인, 심창섭

심사청구 : 없음

(54) TFT 액정패널의 제조방법

요약

본 발명은 하나의 기판 위에 컬러필터층과 TFT 어레이를 형성하는 구조에서 블랙 매트릭스와 데이터 배선을 접촉시킴으로써 기생용량을 감소시키는 TFT 액정패널의 제조방법에 관한 것으로서, 특히 제 1 기판과, 상기 제 1 기판 상에 블랙 매트릭스를 일렬로 형성하는 공정과, 상기 블랙 매트릭스 사이에 컬러필터층을 형성하는 공정과, 상기 컬러필터층 상부에 게이트 배선 및 절연막을 형성하는 공정과, 상기 블랙 매트릭스 상의 절연막을 선택적으로 제거하는 공정과, 상기와 같이 제거된 부분을 통해 상기 블랙 매트릭스와 연결되도록 블랙 매트릭스 상부에 데이터 배선을 형성하는 공정과, 상기 두 배선의 교차부위에 박막트랜지스터를 형성하는 공정과, 상기 박막트랜지스터와 연결되는 화소전극을 형성하는 공정을 포함하여 형성하는 것을 특징으로 한다.

대표도

도3

색인어

TOC, 기생용량, 고개구율

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 TFT 액정패널의 평면도.

도 2는 도 1의 A-A' 절단면을 나타낸 단면도.

도 3은 본 발명에 의한 TOC(TFT-array On Color Filter)형 TFT 액정패널의 평면도.

도 4a 내지 도 4f는 본 발명의 제 1 실시예에 의한 TOC형 TFT 액정패널의 제조방법을 설명하기 위한 공정도.

도 5는 본 발명의 제 2 실시예에 의한 TOC형 TFT 액정패널의 제조방법을 설명하기 위한 단면도.

\*도면의 주요 부분에 대한 부호설명

111 : 기판 112 : 블랙 매트릭스  
113 : 컬러필터층 114 : 오버코트층  
115a : 게이트 배선 115b : 게이트 전극  
116 : 게이트 절연막 117 : 반도체층  
118 : 오믹콘택층 119a : 데이터 배선  
119b : 소스 전극 119c : 드레인 전극  
120 : 보호막 121 : 화소전극  
122 : 콘택층

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 TFT 액정패널(TFT-LCD ;Thin Film Transistor Liquid Crystal Display Panel)에 관한 것으로, 특히 하나의 기판 위에 컬러필터층과 TFT 어레이를 형성하는 구조에서 콘택홀을 통해 블랙 매트릭스와 데이터 배선을 연결시키는 TFT액정패널의 제조방법에 관한 것이다.

최근들어, 평판 디스플레이 중에서 액정표시소자는 소형화, 경량화, 저 소비전력화, 풀컬러화(full color) 등의 장점 때문에, CRT(cathode ray tube)의 단점을 극복할 수 있는 대체수단으로써 점차 그 사용 영역이 확대되고 있다.

하지만, 액정표시소자에서 이용되는 액정 자체가 비발광성이므로 보조수단으로서 백라이트가 요구되는데, 상기 액정표시소자의 광투과율이 낮다는 문제점이 있다.

그래서, 화질을 향상시키기 위해서 액정표시소자의 고개구율에 대한 연구가 계속되고 있다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 종래 기술에 따른 TFT 액정패널의 제조방법을 설명하면 다음과 같다.

도 1은 종래의 TFT 액정패널의 평면도이고, 도 2는 도 1의 A-A' 절단면을 나타낸 단면도이다.

종래의 TFT 액정패널은 하부기판인 박막트랜지스터 기판 및 상부기판인 컬러필터 기판을 대향 합착시킨 후, 상기 두 기판 사이에 액정층을 주입하여 형성한다.

도 1 및 도 2를 참고로 하여 좀 더 상세히 설명하면, 먼저 제 1 기판(11) 상에 게이트 배선(15a) 및 데이터 배선(19a)을 교차 형성하여 단위 화소영역을 정의하고, 상기 두 배선의 교차 부위에 박막트랜지스터를 형성한 뒤, 상기 박막트랜지스터를 포함한 전면에 보호막(20)을 형성하고, 상기 보호막(20) 상에서 상기 박막트랜지스터와 전기적으로 연결되도록 화소전극(21)을 형성한다.

상기 박막트랜지스터는 게이트 전극(15b)과, 반도체층(17)과, 소스/드레인 전극(19b/19c)을 적층하여 형성한다.

이 때, 상기 게이트 전극은 상기 게이트 배선(15a)과 동시에 형성하고, 상기 소스/드레인 전극(19b/19c)은 상기 데이터 배선(19a)과 동시에 형성한다.

한편, 제 2 기판 상에는 빛샘 방지와 고 콘트라스트비를 위해서 블랙 매트릭스(12)를 먼저 형성하고, 상기 블랙 매트릭스(12) 사이에 RGB의 컬러필터층(13)을 형성고, 상기 컬러필터층(13) 상에 오버코트층(14)을 형성하여 전면을 평탄하게 한 뒤, 상기 오버코트층(14) 상에 공통전극(22)을 형성한다.

이상에서와 같이 형성한 상기 제 1 기판 및 제 2 기판을 대향하도록 합착한 후, 그 사이에 액정을 주입함으로써 TFT 액정패널을 완성한다.

#### 발명이 이루고자하는 기술적 과제

그러나, 상기와 같은 종래의 TFT 액정패널의 제조방법은 다음과 같은 문제점이 있다.

TFT 액정패널의 블랙 매트릭스는 백라이트로부터 나오는 빛이 새는 것을 방지하기 위해 형성하는데, 상기 상,하부기판의 얼라인(align)이 조그만 어긋나도 빛이 새어버리게 되어 고개구율의 TFT 액정패널을 얻을 수 없다.

상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 화소전극을 데이터 배선의 모서리와 오버랩되도록 형성하는 방법이 모색되기도 하지만 상기와 같은 방법으로도 고개구율을 얻는데는 한계가 있다.

그래서, 하나의 기판 위에 컬러필터층과 TFT 어레이를 같이 형성하는 TOC(TFT-array On Color Filter)형 TFT 액정패널이 도입되었다.

특히, 본 발명은 TOC형 TFT 액정패널 구조에서 콘택홀을 통하여 블랙 매트릭스와 데이터 배선을 연결함으로써 기생용량을 감소시키는 TFT 액정패널의 제조방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

#### 발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 TFT 액정패널의 제조방법은 특히 제 1 기판과, 상기 제 1 기판 상에 블랙 매트릭스를 일렬로 형성하는 공정과, 상기 블랙 매트릭스 사이에 컬러필터층을 형성하는 공정과, 상기 컬러필터층 상부에 게이트 배선 및 절연막을 형성하는 공정과, 상기 블랙 매트릭스 상의 절연막을 선택적으로 제거하는 공정과, 상기와 같이 제거된 부분을 통해 상기 블랙 매트릭스와 연결되도록 블랙 매트릭스 상부에 데이터 배선을 형성하는 공정과, 상기 두 배선의 교차부위에 박막트랜지스터를 형성하는 공정과, 상기 박막트랜지스터와 연결되는 화소전극을 형성하는 공정을 포함하여 형성하는 것을 특징으로 한다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 의한 TFT 액정패널의 제조방법을 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 3은 본 발명에 의한 TOC형 TFT 액정패널의 평면도이고, 도 4a 내지 도 4f는 본 발명의 제 1 실시예에 의한 TOC형 TFT 액정패널의 제조방법을 설명하기 위한 공정도이다.

그리고, 도 5는 본 발명의 제 2 실시예에 의한 TOC형 TFT 액정패널의 제조방법을 설명하기 위한 단면도이다.

본 발명에 의한 TOC형 TFT 액정패널은 제 1 기판 상에 블랙 매트릭스, 컬러필터층, 게이트 배선, 데이터 배선, 박막트랜지스터 및 화소전극을 형성하고, 제 2 기판 상에 상기 화소전극과 대향되도록 공통전극을 형성한 뒤, 상기 제 1, 제 2 기판을 합착하여 그 사이에 액정을 주입함으로써 형성한다.

이 때, 상기 블랙 매트릭스(112)와 데이터 배선(119a)은 도 3에서와 같이 복수개의 콘택홀(122)을 통하여 직접 연결시킴으로써 그 사이에 형성되는 기생용량을 감소시키도록 한다.

왜냐하면, 상기 블랙 매트릭스(112)와 데이터 배선(119a)은 금속을 재료로 형성하는데, 액정패널에 전기를 인가할 경우, 상기 블랙 매트릭스와 데이터 배선 사이에 기생 용량이 발생하여 데이터 배선 내의 신호 지연과 전계 왜곡 현상이 생겨 화질을 저하시키는 요인이 되기 때문이다.

## 제 1 실시예

본 발명의 제 1 실시예에 의한 TOC형 TFT 액정패널의 제조방법을 살펴보면, 먼저 도 4a에서와 같이 제 1 기판(111) 상에 크롬(Cr), 알루미늄(Al), 몰리브덴(Mo), 크롬/몰리브덴(Cr/Mo), 크롬/알루미늄(Cr/Al) 등의 반사율을 고려한 금속으로 블랙 매트릭스(112)를 일렬로 형성한다.

상기 블랙 매트릭스(112)는 이후 형성될 데이터 배선 하부 위치에 형성하되 데이터 배선(119a)의 폭보다 넓게 형성한다.

다음, 도 4b에서와 같이 상기 블랙 매트릭스(112) 사이에 적색, 청색, 녹색의 컬러 레지스트(color resist)를 순차적으로 도포하여 컬러필터층(113)을 형성하고, 상기 컬러필터층(113) 상에 오버코트층(114)을 형성한다.

상기 오버코트층(114)은 상기 컬러필터층(113)을 보호하고 전면을 평탄하게 하여 소자의 단차를 해소시키기 위해 형성하는 것으로서 때에 따라서는 생략하기도 한다.

이후, 도 4c에서와 같이 오버코트층(114) 상에 게이트 배선(미도시) 및 게이트 전극(115b)을 형성하고, 상기 게이트 전극(115b)을 포함한 전면에 실리콘 질화물(SiNx) 또는 실리콘 산화막(SiOx)을 도포하여 게이트 절연막(116)을 형성한다.

그리고, 도 4d에서와 같이 상기 블랙 매트릭스 상부의 절연막 즉, 오버코트층(114) 및 게이트 절연막(116)을 선택적으로 제거하여 복수개의 콘택홀(122)을 형성한다.

상기와 같이 콘택홀(122)을 형성하는 대신 블랙 매트릭스 상부의 절연막(114/116) 상당 부분을 제거하여도 된다.

그 다음, 도 4e에서와 같이 상기 게이트 전극(115b) 상부에 반도체층(117), 오믹콘택층(118) 및 소스/드레인 전극(119b/119c)을 적층하여 박막트랜지스터를 형성한다.

그리고, 데이터 배선(119a)은 상기 소스/드레인 전극(119b/119c)과 동시에 상기 콘택홀(122)을 통해서 블랙 매트릭스(112)와 접촉하도록 형성한다.

그러면 상기 블랙 매트릭스(112)와 상기 데이터 배선(119a) 사이의 기생용량이 감소하여 데이터 배선(119a) 내의 신호지연이 감소되고 신호왜곡이 방지된다.

상기 게이트 배선(115a), 게이트 전극(115b), 데이터 배선(119a) 및 소스/드레인 전극(119b/119c)은 알루미늄(Al), 구리(Cu), 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr) 또는 상기 금속들의 합금으로 형성하며, 상기 반도체층(117)은 액티브층으로서 비정질 실리콘(Amorphous Silicon:a-Si)으로 형성하며, 상기 오믹콘택층(118)은 인(p) 등의 n형 불순물을 포함하는 비정질 실리콘(n+a-Si)으로 형성한다.

마지막으로, 도 4f에서와 같이 상기 결과물 상에 보호막(120)을 형성하고, 상기 보호막(120) 상에 드레인 전극(119c)과 연결되는 화소전극(121)을 형성한다.

이 때, 상기 화소전극(121)은 상기 데이터 배선 또는 블랙 매트릭스의 모서리와 오버랩되도록 연장 형성하여 빛샘을 방지한다.

상기 보호막은 유기 절연막인 BCB(Benzocyclobutene)로 형성하고, 상기 화소전극(121)은 투명한 도전 물질인 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide)로 한다.

## 제 2 실시예

본 발명의 제 2 실시예에 의한 TOC형 TFT 액정패널은 하나의 기판 위에 TFT어레이를 먼저 형성하고 그 위에 컬러필터층을 형성하는 것을 특징으로 한다.

도 5를 참고로 하여 그 제조방법을 살펴보면, 먼저 제 1 기판(211) 상에 단위 화소영역을 정의하도록 게이트 배선(미도시) 및 데이터 배선을 교차 형성한다.

다음, 상기 두 배선이 교차하는 부위에 박막트랜지스터를 형성한다.

상기 박막트랜지스터는 게이트 전극(215b), 반도체층(217) 및 소스/드레인 전극(219b/219c)을 적층하여 형성한다.

이 때, 상기 게이트 전극(215b)은 게이트 배선과 동시에 형성하고, 상기 소스/드레인 전극(219b/219c)은 데이터 배선(219a)과 동시에 형성한다.

이후, 상기 박막트랜지스터 상에 제 1 보호막(220a)을 형성하고, 상기 제 1 보호막(220a) 상에 상기 드레인 전극(219c)과 연결되는 화소전극(221)을 형성한 뒤, 표면 평탄화를 위해 제 2 보호막(220b)을 형성

한다.

그리고, 상기 데이터 배선(219a) 상의 제 1, 제 2 보호막(220a/220b)을 선택적으로 제거하여 복수개의 콘택홀(222)을 형성하거나 또는 데이터 배선(219a) 상의 제 1, 제 2 보호막(220a/220b)의 상당 영역을 제거한다.

상기와 같이 제거된 콘택홀(222)을 통해서 데이터 배선과 연결되도록 상부 데이터 배선(219a) 상부에 블랙 매트릭스(212)를 형성한다.

그러면 상기 블랙 매트릭스(212)와 상기 데이터 배선(219a) 사이의 기생용량이 감소하여 데이터 배선(219a) 내의 신호지연이 감소되고 신호왜곡이 방지된다.

이 때, 상기 블랙 매트릭스(212)는 데이터 배선(219a) 상부에 형성하되, 고개구율이 실현시키기 위해 상기 화소전극(221)의 모서리와 오버랩되도록 넓게 형성한다.

그 다음, 상기 블랙 매트릭스(212) 사이에 RGB의 컬러필터층(213)을 형성하고, 상기 컬러필터층(213) 상에 오버코트층(214)을 형성한다.

상기 게이트 배선(215a), 게이트 전극(215b), 데이터 배선(219a) 및 소스/드레인 전극(219b/219c)은 알루미늄(Al), 구리(Cu), 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr) 또는 상기 금속들의 합금으로 형성하며, 상기 블랙 매트릭스(212)는 크롬(Cr), 알루미늄(Al), 몰리브덴(Mo), 크롬/몰리브덴(Cr/Mo), 크롬/알루미늄(Cr/Al) 등의 반사율을 고려한 금속으로 형성한다.

#### 발명의 효과

상기와 같은 본 발명의 TFT액정패널의 제조방법은 다음과 같은 효과가 있다.

즉, 블랙 매트릭스와 데이터 배선을 콘택홀을 통하여 접촉시킴으로써 그 사이에 형성되는 기생용량을 감소시켜 데이터 배선 내의 신호지연 및 신호왜곡을 방지한다.

따라서, 데이터 배선 내의 저항이 감소하므로 대화면, 고화질의 TFT액정패널이 가능하다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1

제 1 기판;

상기 제 1 기판 상에 블랙 매트릭스를 일렬로 형성하는 공정;

상기 블랙 매트릭스 사이에 컬러필터층을 형성하는 공정;

상기 컬러필터층 상부에 게이트 배선 및 절연막을 형성하는 공정;

상기 블랙 매트릭스 상의 절연막을 선택적으로 제거하는 공정;

상기와 같이 제거된 부분을 통해 상기 블랙 매트릭스와 연결되도록 블랙 매트릭스 상부에 데이터 배선을 형성하는 공정;

상기 두 배선의 교차부위에 박막트랜지스터를 형성하는 공정;

상기 박막트랜지스터와 연결되는 화소전극을 형성하는 공정을 포함하여 형성하는 것을 특징으로 하는 TFT 액정패널의 제조방법.

##### 청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 박막트랜지스터는 게이트 전극, 반도체층, 소스/드레인 전극을 적층하여 형성하는 것을 특징으로 하는 TFT 액정패널의 제조방법.

##### 청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 기판;

상기 제 1 기판에 대향하도록 제 2 기판을 합착하는 공정;

상기 제 1, 제 2 기판 사이에 액정층을 형성하는 공정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 TFT 액정패널의 제조방법.

##### 청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 제 2 기판에 공통전극을 형성하는 것을 특징으로 하는 TFT 액정패널의 제조방법.

##### 청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 블랙 매트릭스는 데이터 배선의 폭보다 넓으며 상기 화소전극의 모서리와 오버랩(overlap)되도록 형성하는 것을 특징으로 하는 TFT 액정패널의 제조방법.

##### 청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 블랙 매트릭스 상의 절연막을 선택적으로 제거하는 공정은

블랙 매트릭스 상의 절연막을 상당 부분 제거하거나 또는 선택적으로 제거하여 복수개의 콘택홀을 형성

하는 것 중 어느 하나로 하는 것을 특징으로 하는 TFT 액정패널의 제조방법.

#### 청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 블랙 매트릭스는 금속으로 형성하는 것을 특징으로 하는 TFT 액정패널의 제조방법.

#### 청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 컬러필터층 게이트 전극 사이에 절연막을 더 형성하는 것을 특징으로 하는 TFT 액정패널의 제조방법.

#### 청구항 9

제 1 기판;

상기 제 1 기판 상에 게이트 배선 및 데이터 배선을 교차 형성하는 공정;

상기 두 배선의 교차 부위에 박막트랜지스터를 형성하는 공정;

상기 박막트랜지스터와 연결되는 화소전극을 형성하는 공정;

상기 화소전극 상에 절연막을 형성하는 공정;

상기 데이터 배선 상의 절연막을 선택적으로 제거하는 공정;

상기와 같이 제거된 부분을 통해 상기 데이터 배선과 연결되도록 블랙 매트릭스를 형성하는 공정;

상기 블랙 매트릭스 사이에 컬러필터층을 형성하는 공정을 포함하여 형성하는 것을 특징으로 하는 TFT 액정패널의 제조방법.

#### 청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 박막트랜지스터는 게이트 전극, 반도체층, 소스/드레인 전극을 적층하여 형성하는 것을 특징으로 하는 TFT 액정패널의 제조방법.

#### 청구항 11

제 9 항에 있어서, 상기 제 1 기판;

상기 제 1 기판에 대향하도록 제 2 기판을 합착하는 공정;

상기 제 1, 제 2 기판 사이에 액정층을 형성하는 공정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 TFT 액정패널의 제조방법.

#### 청구항 12

제 9 항에 있어서, 상기 제 2 기판에 공통전극을 형성하는 것을 특징으로 하는 TFT 액정패널의 제조방법.

#### 청구항 13

제 9 항에 있어서, 상기 블랙 매트릭스는 데이터 배선의 폭보다 넓으며 상기 화소전극의 모서리와 오버랩되도록 형성하는 것을 특징으로 하는 TFT 액정패널의 제조방법.

#### 청구항 14

제 9 항에 있어서, 상기 데이터 배선 상의 절연막을 선택적으로 제거하는 공정은

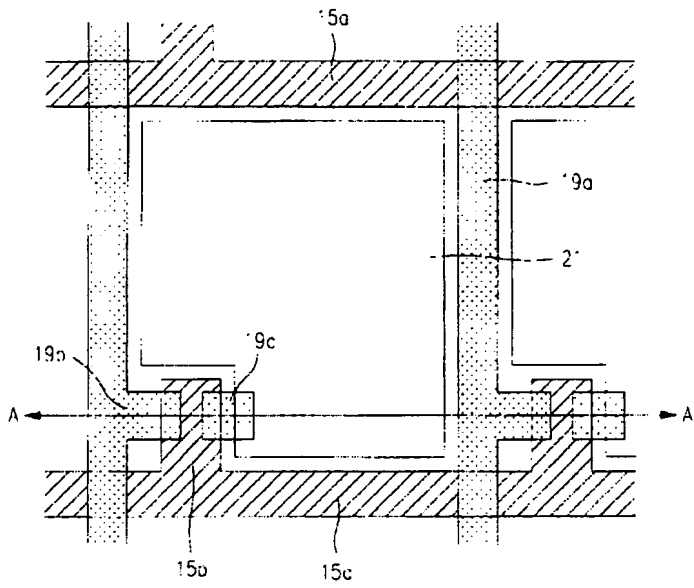
데이터 배선 상의 절연막을 상당 부분 제거하거나 또는 선택적으로 제거하여 복수개의 콘택홀을 형성하는 것 중 어느 하나로 하는 것을 특징으로 하는 TFT 액정패널의 제조방법.

#### 청구항 15

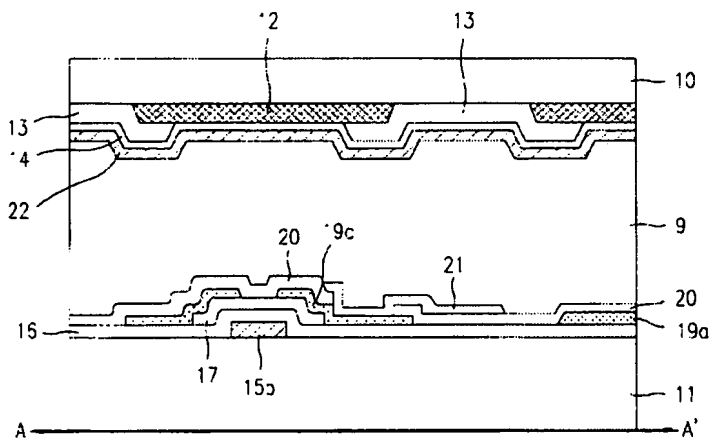
제 9 항에 있어서, 상기 블랙 매트릭스는 금속으로 형성하는 것을 특징으로 하는 TFT 액정패널의 제조방법.

도면

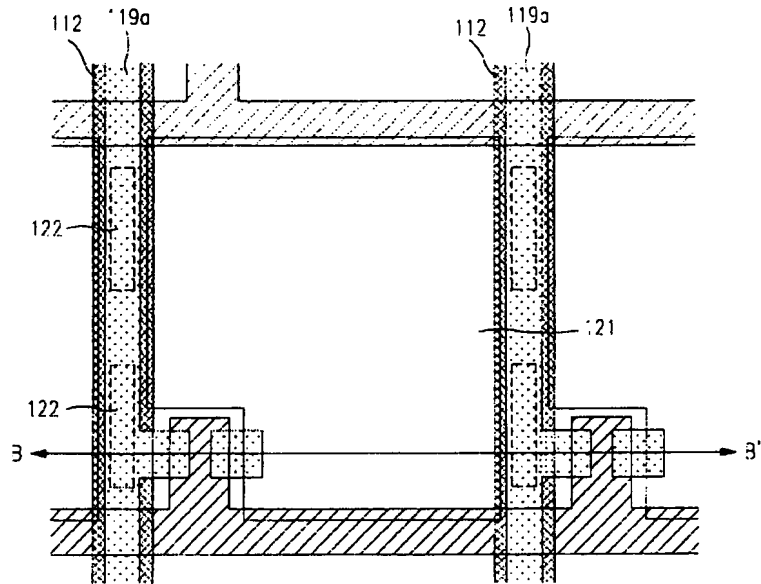
도면1



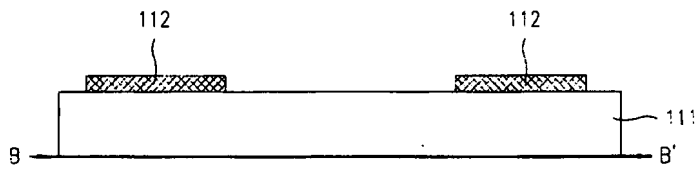
도면2



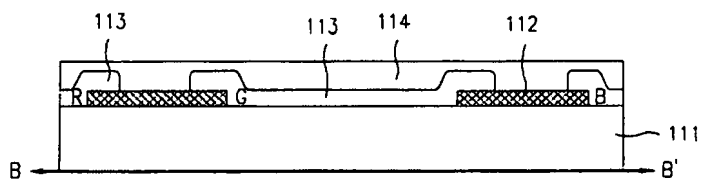
도면3



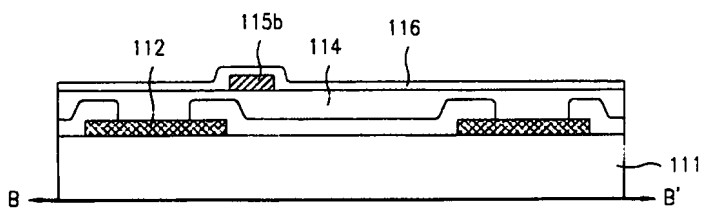
도면4a



도면4b

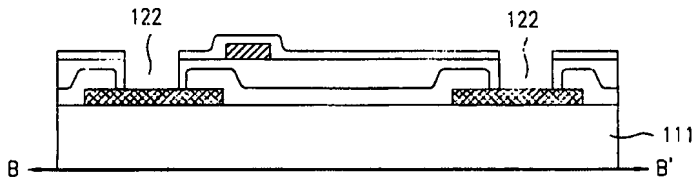


도면4c

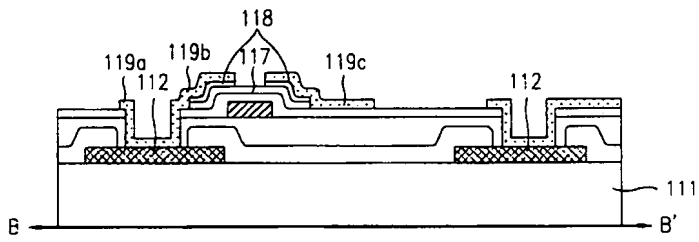




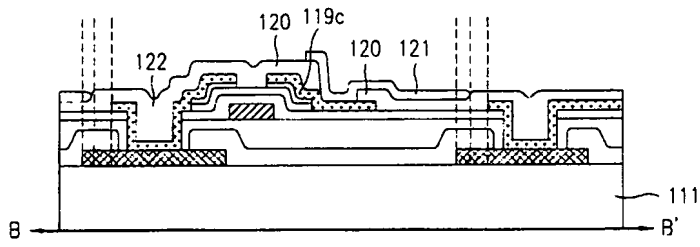
도면4d



도면4e



도면4f



도면5

